

# STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN BETON YANG MENGGUNAKAN PASIR LAUT SEBAGAI AGREGAT HALUS DI KABUPATEN FAKFAK PROVINSI PAPUA BARAT

Imran<sup>1</sup>, Muhammad Yunus<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Fakfak, Jl. Imam Bonjol Atas, Air Merah, Wagom, Fakfak, 98612.

Email: [imran@polinef.id](mailto:imran@polinef.id), [muhammad\\_unus@yahoo.com](mailto:muhammad_unus@yahoo.com)

## Abstrak

Penggunaan agregat halus di Kabupaten Fakfak sebagai penyusun campuran beton untuk pekerjaan konstruksi secara umum masih tergantung pada pasir laut yang potensinya cukup besar. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui karakteristik pasir laut dan Pasir Sungai ; 2) mengetahui kuat tekan beton yang dihasilkan dari pasir laut dan pasir sungai pada pengujian 3, 7 dan 28 hari. Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium berbasis sampel dan analisis karakteristik agregat dan uji tekan beton. Pasir laut Jalan Baru/Reklamasi, pasir sungai Palu dan pasir laut Kampung Seberang secara umum memenuhi persyaratan pengujian karakteristik agregat, namun demikian pasir yang paling baik digunakan adalah pasir laut Jalan Baru/Reklamasi dengan modulus kehalusan 2.183 dan masuk zone 2 (pasir agak kasar). Kuat tekan beton yang paling tinggi dari umur awal beton sampai akhir diperoleh dari pasir laut jalan Baru/Reklamasi dengan kuat tekan sebesar 93.86 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 3 hari), 130.57 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 7 hari), dan 172.61 kg/cm<sup>2</sup> ( umur beton 28 hari). Sedangkan kuat tekan beton paling rendah pada umur awal beton (umur beton 3 dan 7 hari) diperoleh dari pasir sungai Palu, dengan kuat tekan sebesar 65.34 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 3 hari), 101.20 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 7 hari) dan 141.74 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 28 hari).

**Kata Kunci-** Pasir Laut, Pasir Sungai, Kuat Tekan Beton

## Abstract

The use of fine aggregate in Fakfak Regency as a component of concrete mix for construction work in general still depend on the sea sand which potency is big enough. This research aims to: 1) determine the characteristics of sea sand and river sand; 2) determine the compressive strength of concrete produced from sea sand and river sand on the test of 3, 7 and 28 days. This research is a sample-based laboratory research and analysis of aggregate characteristics and concrete compression test. The sea sand of Jalan Baru/Reklamasi, Palu river sand and the sea sand of Kampung Seberang generally meet the requirements of testing the aggregate characteristics, however the best sand used is the Jalan Baru/Reklamasi Sands sand with a modulus of fineness of 2,183 and entering zone 2 (coarse sand). The highest concrete compressive strength from the beginning to the end of the concrete age was obtained from the Jalan Baru/Reklamasi sand with 93.86 kg/cm<sup>2</sup> (3 days concrete), 130.57 kg/cm<sup>2</sup> (7 days concrete), and 172.61 kg/cm<sup>2</sup> (28 days concrete age). While concrete compressive strength was lowest in the early days of concrete (3 and 7 days' concrete age) obtained from Palu river sand, with compressive strength of 65.34 kg /cm<sup>2</sup> (3 days concrete), 101.20 kg /cm<sup>2</sup> (7 days concrete) and 141.74 kg /cm<sup>2</sup> (28 days concrete).

**Keywords -** Sand Sea, Sand River, Concrete Compressive Strength

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan infrastruktur di Indonesia dari waktu ke waktu dirasakan perubahannya semakin cepat dan pesat. Seiring dengan perkembangan tersebut, konstruksi beton mendominasi pekerjaan infrastruktur seperti pembangunan gedung, jembatan, bendungan, drainase, dermaga, pondasi dan jalan raya. Pemilihan jenis konstruksi beton disebabkan karena kemudahan dalam pengerjaan (*workability*), mudah dibentuk, waktu untuk konstruksi, biaya pemeliharaan struktur rendah, dan sebagainya. Sedangkan dari segi kualitasnya suatu konstruksi beton harus memiliki kekakuan yang besar (*rigid*),

kekuatan (*strength*), serta awet (*durability*). Namun demikian terdapat beberapa kekurangan dalam pekerjaan struktur beton antara lain kekuatan tarik yang lemah, memerlukan biaya untuk bekisting dan perancah, serta memiliki sifat yang tergantung waktu (susut dan rangkak)[1].

Secara umum diketahui bahwa komponen penyusun utama pada beton adalah agregat. Kandungan agregat dalam beton kira-kira mencapai 70%-75% dari volume beton. Agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat beton, sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan beton. Agregat dibedakan menjadi

dua macam yaitu agregat halus dan agregat kasar yang didapat secara alami atau buatan.

Pemakaian agregat alam merupakan komponen penyusun utama pada beton yang harus diperhatikan ketersediaannya. Tidak semua daerah memiliki potensi ketersediaan agregat alam yang sama. Salah satu daerah di Indonesia yang kurang memiliki potensi agregat halus normal (pasir sungai) yang lazim digunakan pada pekerjaan beton berada di Kabupaten Fakfak Provinsi Papua Barat.

SNI 03-6861.1-2002, menyebutkan bahwa agregat halus yang digunakan pada struktur beton sebaiknya menggunakan pasir sungai[4]. Namun demikian, penggunaan agregat halus di kabupaten Fakfak secara umum masih tergantung pada pasir laut yang potensinya cukup besar di daerah ini. Hampir seluruh pekerjaan konstruksi menggunakan pasir laut sebagai agregat utama penyusun beton. karena potensi pasir laut yang ada di Kabupaten Fakfak cukup besar. Alasan utama penggunaan pasir laut tersebut disebabkan karena biaya mobilisasi untuk mendatangkan pasir sungai antar daerah cukup tinggi.

Pemanfaatan penggunaan pasir laut dalam pekerjaan konstruksi beton dari sisi ekonomi memang mempunyai keuntungan. Salah satunya adalah meningkatkan pendapatan masyarakat pengumpul pasir laut yang tersebar di seluruh daerah yang ada di Kabupaten Fakfak. Disamping itu potensi ketersediaan pasir laut cukup besar dan mampu mengakomodir semua jenis pekerjaan konstruksi beton yang ada di daerah ini. Perbedaan kuat tekan beton yang menggunakan pasir laut dan pasir sungai secara signifikan tidak ada perbedaan[2]. Penelitian lain juga menyebutkan bahwa kuat tekan mortar akibat penggunaan kombinasi pasir laut dan pasir sungai lebih tinggi 1,7% (kuat tekan awal pada umur mortar 14 hari) dari mortar 100% pasir sungai[5].

Penelitian ini akan mengetahui karakteristik pasir laut dan pasir sungai di Kabupaten Fakfak sebagai agregat halus penyusun campuran beton dan kuat tekan beton yang

dihasilkan atas penggunaan kedua jenis pasir tersebut.

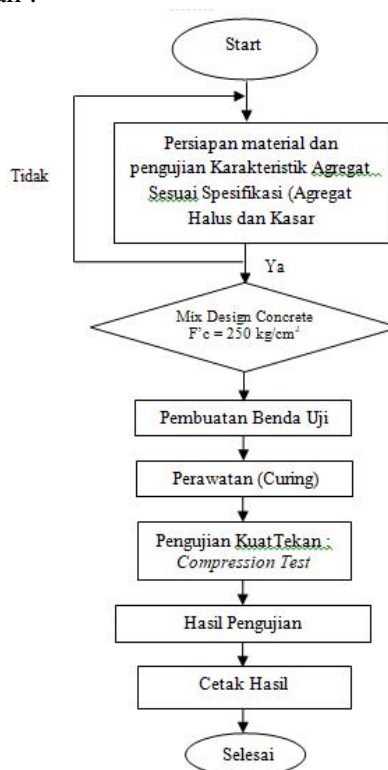
## 2. METODE

### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian eksperimental ini dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Program Studi Teknik Sipil Politeknik Negeri Fakfak Provinsi Papua Barat. Pengambilan data penelitian dilaksanakan selama 6 (enam) minggu.

### B. Tahapan Penelitian

Tahapan dalam pelaksanaan penelitian ini adalah :



**Gambar 1.** Bagan Alir Tahapan Penelitian

### C. Rancangan Sampel Penelitian

Pembuatan sampel benda uji dalam penelitian ini menggunakan silinder ukuran 15 x 30 cm. Adapun jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini:

**Tabel 1.** Sampel penelitian

No.	Sampel Benda Uji (Pasir Quarry A) (Quarry PL. Jl. Baru/Reklamasi*)	Sampel Benda Uji (Pasir Quarry B) (Quarry PS Palu*)	Sampel Benda Uji (Pasir Quarry C) (Quarry PL. Kampung Seberang*)	Pengujian
1	3 Sampel	3 Sampel	3 Sampel	Hari ke 3
2	3 Sampel	3 Sampel	3 Sampel	Hari ke 7
3	3 Sampel	3 Sampel	3 Sampel	Hari ke 28
Σ	9 Sampel	9 Sampel	9 Sampel	-
Total 27 Sampel				

**D. Pengujian Karakteristik Agregat****Tabel 2.** Metode pengujian agregat

No.	Jenis Pengujian	Metode
1.	AnalisaSaringan	SNI 03-1968-1990
2.	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus	SNI 03-1970-1990
3.	Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar	SNI 03-1969-1990
4.	Kadar Air	SNI 03-1971-1990
5.	Berat Volume	SNI 03-4804-1998

**E. Pengujian Kuat Tekan**

Hasil uji kuat tekan beton menggunakan compression machine test dianalisis menggunakan persamaan kuat tekan . (SK SNI 03-1974-1990)[3].

$$f_c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Dimana:

$f_c$  = Kuat tekan ( $\text{kg/cm}^2$ )

P = Beban yang dipikul (kg)

A = Luas penampang yang dibebani ( $\text{cm}^2$ )

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir laut dan pasir sungai) yang diambil dari tiga quarry berbeda yang ada di Kabupaten Fakfak dapat dilihat pada tabel 3, 4 dan 5. Sedangkan hasil pengujian karakteristik agregat kasar (batu pecah) yang diambil dari quarry sakartemen dapat dilihat pada tabel 6

**Tabel 3.** Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir laut) sampel berasal dari quarry Jalan Baru/Reklamasi

No.	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Kadar lumpur	Maks. 5%	2.67%	Memenuhi

2.	Kadar air	0.5 - 5%	0.39%	Tidak Memenuhi
3.	Berat volume	1.4 - 1.9 kg/liter	1.56	Memenuhi
4.	Absorpsi Berat	0.2 – 2%	1.11%	Memenuhi
5.	jenis spesifik Bj. nyata	1.6 - 3.3	2.878	Memenuhi
	Bj. dasar kering	1.6 - 3.3	2.789	Memenuhi
	Bj. kering permukaan	1.6 - 3.3	2.820	Memenuhi
6.	Modulus kehalusan	1.50 – 3.80	2.183	Memenuhi Zona 2

**Tabel 4.** Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir sungai) sampel berasal dari quarry sungai Palu

No.	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Kadar lumpur	Maks. 5%	9.17 %	Tidak Memenuhi
2.	Kadar air	0.5 - 5%	1.69	Memenuhi
3.	Berat volume	1.4 - 1.9 kg/liter	3.02	Tidak Memenuhi
4.	Absorpsi Berat	0.2 – 2%	1.63	Memenuhi
5.	jenis spesifik Bj. nyata	1.6 - 3.3	2.733	Memenuhi
	Bj. dasar kering	1.6 - 3.3	2.617	Memenuhi
	Bj. kering permukaan	1.6 - 3.3	2.659	Memenuhi
6.	Modulus kehalusan	1.50 – 3.80	3.207	Memenuhi Zona 2

**Tabel 5.** Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir laut) sampel berasal dari quarry Kampung Seberang

No.	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Kadar	Maks.	2.70%	Memenuhi

2.	lumpur	5%		
3.	Kadar air	0.5 - 5%	2.60%	Memenuhi
3.	Berat	1.4 - 1.9		
4.	volume	kg/liter	1.90	Memenuhi
4.	Absorpsi	0.2 – 2%	2.00%	Memenuhi
5.	Berat jenis spesifik			
	Bj. nyata	1.6 - 3.3	2.508	Memenuhi
	Bj. dasar	1.6 - 3.3	2.471	Memenuhi
	kering			
	Bj. kering			
	permukaan	1.6 - 3.3	2.770	Memenuhi
6.	Modulus kehalusan	1.50 – 3.80	2.293	Memenuhi Zona 4

**Tabel 6.** Hasil pengujian karakteristik agregat halus (pasir laut) sampel berasal dari quarry Kampung Seberang

N o.	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Kadar lumpur	Maks. 1%	0.52%	Memenuhi
2.	Kadar air	0.5 - 2%	1.20%	Memenuhi
3.	Berat volume	1.6 - 1.9 kg/liter	1.830	Memenuhi
4.	Absorpsi	Maksimal 4%	2.56%	Memenuhi
5.	Berat jenis spesifik			
	Bj. nyata	1.6 - 3.3	2.216	Memenuhi
	Bj. kering permukaan	1.6 - 3.3	2.349	Memenuhi
6.	Modulus kehalusan	5.50 – 8.50	6.460	Memenuhi

Hasil pengujian kuat tekan beton 3, 7 dan 28 hari berdasarkan sampel benda uji pasir laut dari quarry Jalan Baru/Reklamasi, pasir sungai dari quarry sungai Palu dan pasir laut dari Kampung Seberang ditunjukkan pada tabel 7, tabel 8 dan tabel 9 berikut.

**Tabel 7.** Kuat tekan beton pasir laut quarry Jalan Baru/Reklamasi

Kode Sampel	Tanggal cor	Tanggal uji	Hari	Luas (cm <sup>2</sup> )	Gaya (F) (kN)	Beban(P) (kg)	Kuat tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat tekan rata-rata(kg/cm <sup>2</sup> )
PLJB 01	8/9/2017	11/9/2017	3	176.714	172.1	17,210.00	97.39	93.86
PLJB 02	8/9/2017	11/9/2017	3	176.714	153.2	15,320.00	86.69	
PLJB 03	8/9/2017	11/9/2017	3	176.714	172.3	17,230.00	97.50	
PLJB 04	8/9/2017	15/9/2017	7	176.714	212.2	21,220.00	120.08	130.57
PLJB 05	8/9/2017	15/9/2017	7	176.714	217.7	21,770.00	123.19	
PLJB 06	8/9/2017	15/9/2017	7	176.714	262.3	26,230.00	148.43	
PLJB 07	8/9/2017	6/10/2017	28	176.714	344.8	34,480.00	195.12	172.61
PLJB 08	8/9/2017	6/10/2017	28	176.714	262.5	26,250.00	148.55	
PLJB 09	8/9/2017	6/10/2017	28	176.714	307.8	30,780.00	174.18	

**Tabel 7** Kuat tekan beton pasir sungai quarry Sungai Palu

Kode Sampel	Tanggal cor	Tanggal uji	Hari	Luas (cm <sup>2</sup> )	Gaya (F) (kN)	Beban(P) (kg)	Kuat tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat tekan rata-rata(kg/cm <sup>2</sup> )
PS.P 01	9/10/2017	12/10/2017	3	176.714	116.8	11,680.00	66.10	65.34
PS.P 02	9/10/2017	12/10/2017	3	176.714	115.7	11,570.00	65.47	
PS.P 03	9/10/2017	12/10/2017	3	176.714	113.9	11,390.00	64.45	
PS.P 04	9/10/2017	16/10/2017	7	176.714	190.6	19,060.00	107.86	101.20
PS.P 05	9/10/2017	16/10/2017	7	176.714	187.4	18,740.00	106.05	
PS.P 06	9/10/2017	16/10/2017	7	176.714	158.5	15,850.00	89.69	
PS.P 07	9/10/2017	6/11/2017	28	176.714	262.9	26,290.00	148.77	141.74
PS.P 08	9/10/2017	6/11/2017	28	176.714	222.3	22,230.00	125.80	
PS.P 09	9/10/2017	6/11/2017	28	176.714	266.2	26,620.00	150.64	

**Tabel 8** Kuat tekan beton pasir laut quarry Kampung Seberang

Kode Sampel	Tanggal cor	Tanggal uji	Hari	Luas (cm <sup>2</sup> )	Gaya (F) (kN)	Beban(P) (kg)	Kuat tekan (kg/cm <sup>2</sup> )	Kuat tekan rata-rata(kg/cm <sup>2</sup> )
PL.KS.01	10/10/2017	13/10/2017	3	176.714	171.3	17,130.00	96.94	89.33
PL.KS.02	10/10/2017	13/10/2017	3	176.714	161.3	16,130.00	91.28	
PL.KS.03	10/10/2017	13/10/2017	3	176.714	141.0	14,100.00	79.79	
PL.KS.04	10/10/2017	17/10/2017	7	176.714	214.2	21,420.00	121.21	118.80
PL.KS.05	10/10/2017	17/10/2017	7	176.714	193.4	19,340.00	109.44	
PL.KS.06	10/10/2017	17/10/2017	7	176.714	222.2	22,220.00	125.74	
PL.KS.07	10/10/2017	7/11/2017	28	176.714	262.2	26,220.00	148.38	135.76
PL.KS.08	10/10/2017	7/11/2017	28	176.714	235.4	23,540.00	133.21	
PL.KS.09	10/10/2017	7/11/2017	28	176.714	222.1	22,210.00	125.68	

Pengujian karakteristik agregat halus pada ketiga quarry secara umum memenuhi syarat, namun pada pengujian kadar air pasir laut quarry Jalan Baru/Reklamasi menunjukkan hasil pengujian (0.39%) berada di bawah interval standar kadar air yang disyaratkan (0.5 – 5%). Sedangkan pada pembagian zona gradasi, pasir laut quarry Jalan Baru/Reklamasi dan pasir sungai quarry Sungai Palu masuk pada zone 2 yang artinya

masuk kategori agak kasar dan Pasir laut quarry Kampung Seberang masuk pada zone 4 yang artinya pasir termasuk dalam kategori sangat halus.

Rekapitulasi pengujian kuat tekan hari ke 3, 7 dan 28 pada quarry Jalan Baru/Reklamasi, quarry sungai Palu dan quarry Kampung Seberang ditunjukkan pada tabel 9, 10 dan tabel 11

**Tabel 9.** Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan hari ke 3

Nama Quarry	Kuat Tekan Beton Rata-Rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Modulus Kehalusan Agregat Halus
Jalan Baru/Reklamasi	93.86	2.183
Sungai Palu	65.34	3.207
Kampung Seberang	89.33	2.293

Hasil pengujian kuat tekan hari ke 3 pada pasir laut quarry Jalan Baru/Reklamasi diperoleh kuat tekan rata-rata 93.86 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan pasir sungai quarry Sungai Palu diperoleh kuat tekan rata-rata 65.34 kg/cm<sup>2</sup> dan pasir laut quarry Kampung Seberang diperoleh kuat tekan rata-rata 89.33 kg/cm<sup>2</sup>

**Tabel 10.** Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan hari ke 7

Nama Quarry	Kuat Tekan Beton Rata-Rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Modulus Kehalusan Agregat Halus
Jalan Baru/Reklamasi	130.57	2.183
Sungai Palu	101.20	3.207
Kampung Seberang	118.80	2.293

Hasil pengujian kuat tekan hari ke 7 pada pasir laut quarry Jalan Baru/Reklamasi diperoleh kuat tekan rata-rata 130.57 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan pasir sungai quarry Sungai Palu diperoleh kuat tekan rata-rata 101.20 kg/cm<sup>2</sup> dan pasir laut quarry Kampung Seberang diperoleh kuat tekan rata-rata 118.80 kg/cm<sup>2</sup>

**Tabel 11.** Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan hari ke 28

Nama Quarry	Kuat Tekan Beton Rata-Rata (kg/cm <sup>2</sup> )	Modulus Kehalusan Agregat Halus
Jalan Baru/Reklamasi	172.61	2.183
Sungai Palu	141.74	3.207
Kampung Seberang	135.76	2.293

Hasil pengujian kuat tekan hari ke 28 pada pasir laut quarry Jalan Baru/Reklamasi diperoleh kuat tekan rata-rata 172.61 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan pasir sungai quarry Sungai Palu diperoleh kuat tekan rata-rata 141.74 kg/cm<sup>2</sup> dan pasir laut quarry Kampung Seberang diperoleh kuat tekan rata-rata 135.76 kg/cm<sup>2</sup>

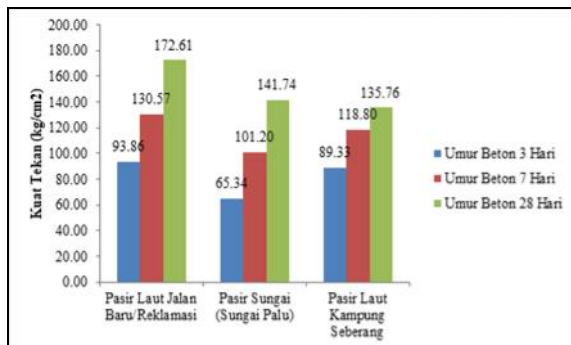
Hasil pengujian kuat tekan 3 dan 7 hari secara keseluruhan menunjukkan bahwa nilai modulus kehalusan yang rendah pada quarry pasir laut Jalan Baru/Reklamasi, quarry pasir Sungai Palu dan quarry pasir laut Kampung Seberang cenderung memiliki nilai kuat tekan yang tinggi. Hal tersebut memungkinkan agregat halus yang mempunyai nilai modulus kehalusan rendah berperan meningkatkan kuat tekan beton pada pengikatan awal antara semen dan agregat halus.

Hasil pengujian kuat tekan pada umur beton 28 hari menunjukkan bahwa nilai modulus kehalusan yang rendah tidak secara langsung memberikan pengaruh terhadap tingginya nilai kuat tekan beton yang dihasilkan. Hal tersebut memungkinkan agregat halus yang mempunyai nilai modulus kehalusan rendah tidak berperan secara langsung meningkatkan kuat tekan beton pada pengikatan pada pengikatan akhir antara semen dan agregat halus.

Secara umum, penggunaan pasir laut dengan kuat tekan beton yang paling tinggi pada umur 3, 7 dan 28 hari diperoleh dari quarry pasir laut Jalan Baru/Reklamasi, seperti yang ditunjukkan pada tabel 12 dan gambar 2.

**Tabel 12** Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan hari 3, 7 dan 28 hari

Quarry Agregat Halus	Rekapitulasi Gabungan Kuat Tekan Rata-Rata (kg/cm <sup>2</sup> )		
	Umur Beton 3 Hari	Umur Beton 7 Hari	Umur Beton 28 Hari
Pasir Laut Jalan Baru/Reklamasi	93.86	130.57	172.61
Pasir Sungai (Sungai Palu)	65.34	101.20	141.74
Pasir Laut Kampung Seberang	89.33	118.80	135.76

**Gambar 2.** Nilai kuat tekan beton umur 3, 7 dan 28 hari pada beberapa quarry agregat halus (pasir laut dan pasir sungai)

Gambar 2 menunjukkan bahwa kuat tekan beton yang paling tinggi didominasi oleh penggunaan pasir laut Jalan Baru/Reklamasi dengan kuat tekan 93.86 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 3 hari), 130.57 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 7 hari) dan 172.61 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 28 hari). Artinya bahwa nilai kuat tekan beton dari umur awal sampai akhir (3, 7 dan 28 hari) pada penggunaan pasir laut Jalan Baru/Reklamasi menunjukkan peningkatan nilai kuat tekan yang signifikan dibandingkan penggunaan pasir lain.

#### 4. KESIMPULAN

##### 4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang ada, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pasir laut quarry Jalan Baru/Reklamasi, pasir sungai quarry sungai Palu dan pasir laut quarry Kampung Seberang secara umum memenuhi persyaratan teknis pengujian karakteristik agregat sebagai penyusun campuran beton, namun demikian pasir yang paling baik digunakan adalah pasir laut quarry Jalan Baru/Reklamasi

dengan modulus kehalusan 2.183 dan masuk zone 2 (pasir agak kasar).

2. Kuat tekan beton yang paling tinggi dari umur awal beton sampai akhir (3, 7 dan 28 hari) diperoleh dari penggunaan pasir laut jalan Baru/Reklamasi dengan nilai kuat tekan masing-masing sebesar 93.86 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 3 hari), 130.57 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 7 hari), dan 172.61 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 28 hari). Sedangkan kuat tekan beton paling rendah pada umur awal beton (umur beton 3 dan 7 hari) diperoleh dari penggunaan pasir sungai Palu, dengan nilai kuat tekan masing-masing sebesar 65.34 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 3 hari), 101.20 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 7 hari) dan 141.74 kg/cm<sup>2</sup> (umur beton 28 hari). Persentase kuat tekan maksimal yang mampu dicapai berdasarkan kuat tekan rencana  $f_c = 250$  kg/cm<sup>2</sup> pada umur akhir beton 28 hari untuk penggunaan pasir laut Jalan Baru/Reklamasi sebesar 69.05 % dan pada penggunaan pasir sungai Palu, persentase kuat tekan maksimal yang mampu dicapai hanya sebesar 56.69 %.

##### 4.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan, maka saran atau rekomendasi yang timbul dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai penggunaan pasir laut pada campuran beton dengan metode variasi lama waktu pencucian pasir laut pada beberapa sampel quarry untuk mencapai kuat tekan yang direncanakan.
2. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengetahui pengaruh kadar garam pasir laut terhadap kuat tekan yang dihasilkan.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai penggunaan pasir laut dengan penambahan *admixture* untuk meningkatkan kuat tekan beton.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu proses pelaksanaan penelitian penulis, khususnya Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Fakfak atas dukungan prasana Laboratorium Uji Bahan pada saat pemeriksaan agregat, pembuatan, dan pengujian kuat tekan beton.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Mulyono, T. 2005. Teknologi Beton. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- [2] Ramang, Ruslan. Studi Kelayakan Teknis Penggunaan Pasir Laut Alor Kecil Terhadap Kualitas Beton yang Dihasilkan. Jurnal Teknik Sipil Vol.III, No.2, September 2014
- [3] SKSNI 03-1974-1990. Kuat Tekan Beton. Badan Standardisasi Nasional. 1990
- [4] SNI 03-6861.1-2002. Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan Bangunan Bukan Logam). Puslitbang Permukiman. 2002
- [5] Wahyudi, Yusuf. Perbandingan Mortar Berpasir Pantai dan Sungai. Media Teknik Sipil Vol.10, Nomor 1, Februari 2012 : 70 – 79